

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 62043839
PUBLICATION DATE : 25-02-87

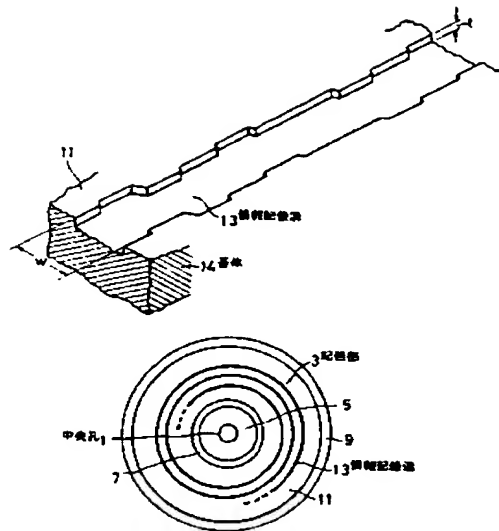
APPLICATION DATE : 20-08-85
APPLICATION NUMBER : 60182492

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : YAMAMOTO MASANOBU;

INT.CL. : G11B 7/007 G11B 7/24 G11B 7/26

TITLE : DISC RECORDING MEDIUM AND ITS
MANUFACTURE DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To attain high density of recording information without incurring deterioration of information quality by displacing an opposite ridge of an information recording groove in the groove width direction according to an information signal having a frequency belonging to the frequency band at the out-band of the servo control frequency and taking a multi-value level.

CONSTITUTION: A spiral thin film recording groove 13 is provided and an information signal having a frequency belonging to the frequency band at the out-band of the servo control frequency in the tracking servo control system and taking a multi-value level is recorded with the displacement in the groove width direction based on a prescribe displacement of the opposite ridge of the information recording groove. Then, the information signal is obtained with excellent linearity from a push-pull signal obtained by receiving a read optical beam through the scanning of an information recording groove at a couple of photodetectors provided in parallel and obtaining the difference of outputs of both photodetectors in the read output, while being distinguished from a tracking error signal required in the tracking servo control system.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-43839

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)2月25日

G 11 B 7/007
7/24
7/26

A-7734-5D

B-8421-5D

8421-5D

審査請求 未請求 発明の数 2 (全12頁)

⑭ 発明の名称 ディスク状記録媒体及びその製造装置

⑮ 特 願 昭60-182492

⑯ 出 願 昭60(1985)8月20日

⑰ 発 明 者 山 本 真 伸 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑱ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑲ 代 理 人 弁理士 神原 貞昭

明 細 書

1. 発明の名称

ディスク状記録媒体及びその製造装置

2. 特許請求の範囲

(1) 中央孔の周囲に拡がる記録部に、上記中央孔を取り囲む渦巻状とされて読取り光ビームにより走査される情報記録溝が形成され、該情報記録溝が、その深さ及び溝幅が実質的に一定にされるとともに、その対向縁部が多値レベルをとる情報信号に応じて所定の変位量をもって上記溝幅方向に変位するものとされ、かつ、上記情報信号の周波数が上記情報記録溝が読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール系におけるサーボコントロール周波数帯域外の周波数帯域に属するものとされたディスク状記録媒体。

(2) 光ビーム発生手段と、

該光ビーム発生手段からの光ビームを回転記録

面に入射せしめる光ビーム通路形成手段と、

該光ビーム通路形成手段により形成される光ビーム通路上に配され、上記光ビームを上記回転記録面上で該回転記録面の回転接線方向と直行する1方向に移動させて、上記回転記録面上に上記光ビームの渦巻状軌跡を形成する光ビーム変位手段と、

上記光ビーム通路形成手段により形成される光ビーム通路上に配され、多値レベルをとる情報信号に応じて上記光ビームを微小振幅をもって往復偏向させ、上記渦巻状軌跡を所定の変位量をもって上記回転記録面の回転接線方向と直行する方向に往復変位するものとなす光ビーム往復偏向手段と、

上記回転記録面に形成された往復変位する上記渦巻状軌跡に従って、その深さ及び溝幅が実質的に一定にされるとともにその対向縁部が上記渦巻状軌跡の往復変位に応じて変位するものとされた情報記録溝が形成された記録部と、該記録部に取囲まれた中央孔とを有したディスク状記録媒体

を得る記録媒体形成手段と、
を具備し、

上記情報信号の周波数を上記ディスク状記録媒体に形成された情報記録溝が読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール系におけるサーボコントロール周波数帯域外の周波数帯域に属するものに選定するディスク状記録媒体の製造装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明を以下の順序で説明する。

A 産業上の利用分野

B 発明の概要

C 従来の技術

D 発明が解決しようとする問題点

E 問題点を解決するための手段

F 作用

G 実施例

G 1 ディスク状記録媒体（第1図～第4図）

G 2 ディスク状記録媒体の製造装置（第5

図、第6図）

G-3 変形例

II 発明の効果

A 産業上の利用分野

本発明は、中央孔の周囲の記録部に中央孔を取り囲む渦巻状の情報記録溝が設けられたディスク状記録媒体と、斯かる渦巻状の情報記録溝を有するディスク状記録媒体の製造装置とに関する。

B 発明の概要

本願は2発明を含む。

2発明のうちの一方は、中央孔の周囲の記録部に、中央孔を取り囲む渦巻状に形成されて読取り光ビームにより走査される情報記録溝が設けられたディスク状記録媒体において、情報記録溝を、その深さ及び溝幅を実質的に一定とするとともに、その対向縁部を、当該情報記録溝が読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール系におけるサーボコントロ

3

ール周波数帯域外の周波数帯域に属する周波数を有して多値レベルをとる情報信号に応じて、所定の変位量をもって溝幅方向に変位するものとなすことにより、多値レベルをとる情報信号が比較的容易に遂行されるプロセスを経て記録されたものとできるとともに、情報記録溝を走査した読取り光ビームを並設された一対の受光素子で受けて両受光素子の出力の差を求めることにより得られるプッシュプル信号から、多値レベルをとる情報信号の読取り出力を、トラッキング・エラー信号とは区別して、良好なりニアリティをもって得ることができるようにし、それによって、記録情報の高密度化が図られることになるようにしたものである。

また、2発明のうちの他方は、光ビームを回転記録面に入射せしめるとともに回転記録面上でその回動接線方向と直行する1方向に移動させて、回転記録面上に光ビームの渦巻状軌跡を形成し、斯かる渦巻状軌跡に従って実質的に一定の深さ及び溝幅を有する情報記録溝が形成された記録部と、

5

4

その記録部に取り囲まれた中央孔とを有したディスク状記録媒体を得るディスク状記録媒体の製造装置において、回転記録面に入射せしめる光ビームを光ビーム往復偏向手段により多値レベルをとる情報信号に応じて微小振幅をもって往復偏向させ、回転記録面上に形成される渦巻状軌跡を所定の変位量をもって回転記録面の回動接線方向と直行する方向に往復変位するものとなすとともに、上述の多値レベルをとる情報信号の周波数をディスク状記録媒体に形成された情報記録溝が読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール系におけるサーボコントロール周波数帯域外の周波数帯域に属するものに選定することにより、比較的簡単な構成をもって、前述の2発明のうちの一方に係るディスク状記録媒体を得ることができるようにしたものである。

C 従来の技術

情報記録媒体としてのディスクにおいて、情報

6

信号が多数のビットの配列をもって記録されて渦巻状の記録トラックが形成されたものとされ、記録された情報信号の再生にあたっては、記録トラックが光ビームにより走査され、光ビームが受けるビットの配列に応じた変化が検出されて再生情報信号が得られるようにされた光学ディスクと称されるものが提案されている。このような光学ディスクにおいては、通常、多数のビットが一定の深さを有するものとされており、従って、情報信号が2値レベルをとる信号とされて記録されていることになる。

斯かる光学ディスクは、同じものが多数製造されることが多いが、そのため、マスクと呼ばれるディスク原盤が作成され、そのディスク原盤の複製がなされて得られるものとされる。そして、ディスク原盤の作成は、例えば、研磨された平面を有するガラス基板上に形成されたフォトリソ層に、ガラス板が回転せしめられたもとで、2値レベルをとる信号とされた情報信号により変調された光ビームが入射せしめられて情報信号の記録

がなされ、その後、フォトリソ層に現像処理が施されることによってそれに情報信号に応じた一定の深さのビットの配列が形成され、さらに、その表面に金属メッキ層が設けられて行われる。

上述の如くの光学ディスクに関連して、記録される情報信号を、2値レベルをとる信号に代えて、3値レベルもしくはそれ以上の多値レベルをとる信号とすることにより、情報信号の情報量を増大させて、記録情報の高密度化が図られた光学ディスクを得ることが考えられている。斯かる多値レベルをとる情報信号、例えば、3値レベルをとる情報信号が記録された光学ディスクを得るにあたっては、それを複製するためのディスク原盤が、例えば、第7図Aに示される如くの、零レベル、正レベル $+a$ 及び負レベル $-a$ の3値レベルをとる情報信号 S_i に応じて、第7図Bの断面図及び第7図Cの平面図に示される如く、ガラス基板91上に配されたフォトリソ層92に、現像処理が施された後において、2段階の深さを有する複数のビット p の配列が形成されるものとされる

7

8

ことになる。即ち、この場合、フォトリソ層92は、情報信号 S_i の負レベル $-a$ に対応してビットが形成されない表面部分が残りの、情報信号 S_i の零レベルに対応して、表面部分からその層厚の中間部までの深さ D_i を有するビット p が形成され、さらに、情報信号 S_i の正レベル $+a$ に対応して、表面部分からガラス基板91の表面に達する深さ D_i を有するビット p が形成されるものとされるのであり、これによって、ガラス基板91上に配されたフォトリソ層92に、情報信号 S_i の零レベル及び正レベル $+a$ の夫々に対応する2段階の深さを有するビット p が形成されるのである。なお、第7図Cに示される如く、フォトリソ層92に形成されるビット p は、深さに応じて幅も変化するものとなり、深さ D_i を有するビット p の幅に比して、より大なる深さ D_i を有するビット p の幅が大となる。

D 発明が解決しようとする問題点

しかしながら、上述の如くに、多値レベル、例

えば、3値レベルをとる情報信号 S_i が記録された光学ディスクを複製するためのディスク原盤を作成すべく、ガラス基板91上に配されたフォトリソ層92に、3値レベルをとる情報信号 S_i のレベルに応じて2段階の深さを有するビット p を形成すること、及び、作成されたディスク原盤に基づいてディスクを複製することには、実際には種々の困難が伴われる。

即ち、ディスク原盤に基づいて複製されたディスクから3値レベルをとる情報信号 S_i を忠実に再生できるようにするためには、情報信号 S_i の零レベルに対応してフォトリソ層92の層厚の中間部までの深さ D_i を有するビット p を形成するにあたって、その深さ D_i 、及び幅を、複製されたディスクにおけるそれに対応するビットから適正な再生情報信号が得られるものとすることが要求され、そのため、フォトリソ層92に対する情報信号 S_i で変調された光ビームによる露光工程や露光後の現像処理工程において極めて微妙な調整及び制御が必要とされるが、潜像記録

9

10

体であるフォトレジスト層92を対象としてのこれら調整及び制御が非常に難しいものとなるのである。また、ディスク原盤に基づいてディスクを複製するに際して、ディスクに形成されるものとなるビットの深さ及び形状を高精度のもとに管理することが必要とされるが、斯かる管理も非常に難しいものとなる。従って、複製されたディスクは、3値レベルをとる情報信号S1の正レベル+ α 及び零レベルに応じて2段階の深さを有するビットの深さ及び形状が適正なものとされていないものとされ易く、再生情報信号を良好なりニアリティをもって得ることが困難となってしまう。

さらに、複製されたディスクは、3値レベルをとる情報信号S1の正レベル+ α 及び零レベルに応じて2段階の深さを有するビットの深さ及び形状が適正なものとされたとしても、情報信号S1の零レベルがビットの深さで規定されているものとなるので、情報再生時における読取り光ビームの波長によって再生情報信号の零レベルの変動が生じてしまうという不都合を伴うことになる。

1 1

部とを有し、記録部に、中央孔を取り囲む渦巻状とされて読取り光ビームにより走査される情報記録溝が設けられ、この情報記録溝が、その深さ及び溝幅が実質的に一定にされ、かつ、その対向縁部が多値レベルをとる情報信号に応じて所定の変位量をもって溝幅方向に変位するものとされるとともに、上述の情報信号が、情報記録溝が読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール系におけるサーボコントロール周波数帯域外の周波数帯域に属する周波数を有するものに選定されたものとされる。

さらに、本発明に係るディスク状記録媒体の製造装置は、光ビーム発生手段と、光ビーム発生手段からの光ビームを回転記録面に入射せしめる光ビーム通路形成手段と、光ビーム通路形成手段により形成される光ビーム通路に配され、回転記録面に入射する光ビームを回転記録面上に渦巻状軌跡を形成せしめるべく移動させる光ビーム変位手段と、光ビーム通路形成手段により形成される光ビーム通路上に配され、回転記録面に入射する光

1 3

ビームを多値レベルをとる情報信号に応じて微小振幅をもって往復偏向させ、回転記録面上に形成される渦巻状軌跡を所定の変位量をもって回転記録面の回転接線方向と直行する方向に往復変位するものとなす光ビーム往復偏向手段と、回転記録面に形成された往復変位する渦巻状軌跡に従い、その深さ及び溝幅が実質的に一定にされるとともにその対向縁部が渦巻状軌跡の往復変位に応じて変位するものとされた情報記録溝が形成された記録部と、この記録部に取り囲まれた中央孔とを有したディスク状記録媒体を得る記録媒体形成手段とを具備して成り、上述の情報信号の周波数をディスク状記録媒体に形成された情報記録溝が読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール系におけるサーボコントロール周波数帯域外の周波数帯域に属するものに選定するものとされる。

E 問題点を解決するための手段

上述の目的を達成すべく、本発明に係るディスク状記録媒体は、中央孔とその周囲に挟まる記録

1 2

部とを有し、記録部に、中央孔を取り囲む渦巻状とされて読取り光ビームにより走査される情報記録溝が設けられ、この情報記録溝が、その深さ及び溝幅が実質的に一定にされ、かつ、その対向縁部が多値レベルをとる情報信号に応じて所定の変位量をもって溝幅方向に変位するものとされるとともに、上述の情報信号が、情報記録溝が読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール系におけるサーボコントロール周波数帯域外の周波数帯域に属する周波数を有するものに選定されたものとされる。

F 作 用

上述の如くの本発明に係るディスク状記録媒体

1 4

においては、渦巻状の情報記録溝が設けられ、この情報記録溝が読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール系におけるサーボコントロール周波数帯域外の周波数帯域、例えば、サーボコントロール周波数帯域より高い周波数帯域に属する周波数を有して多値レベルをとる情報信号が、情報記録溝の対向縁部の所定の変位置のもとでの溝幅方向の変位をもって記録されていることになる。そして、このように情報記録溝に書き込まれた多値レベルをとる情報信号は、その読取り出力を、情報記録溝を走査した読取り光ビームを並設された一対の受光素子で受けて両受光素子の出力の差を求めることにより得られるプッシュプル信号から、トラッキング・サーボコントロール系において必要とされるトラッキング・エラー信号とは区別して、良好なリアリティをもって得ることができるものとされる。

従って、本発明に係るディスク状記録媒体は、多値レベルをとる情報信号が比較的容易に進行さ

15

れる。

このように、回転記録面上に形成される光ビームの渦巻状軌跡が、読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール系におけるサーボコントロール周波数帯域外の周波数帯域に属する周波数を有する多値レベルをとる情報信号に応じて、回転記録面の回動接線方向と直行する方向に往復変位するものとなされ、斯かる回転記録面上の光ビームの渦巻状軌跡に従って形成される情報記録溝が設けられたディスク状記録媒体が得られるようにされることにより、比較的簡単な構成のもとに、上述の本発明に係るディスク状記録媒体が製造されるようになる。

G 実施例

G-1 ディスク状記録媒体（第1図～第4図）

第2図は、本発明に係るディスク状記録媒体の一例を全体的に示す。

この例は、中央孔1が設けられるとともにその

れるプロセスを経て記録された記録トラックが設けられて、記録情報の高密度化が図られたものとなる。

また、本発明に係るディスク状記録媒体の製造装置においては、光ビームを回転記録面に入射せしめて回転記録面上に光ビームの渦巻状軌跡を形成し、斯かる渦巻状軌跡に従って形成される情報記録溝が設けられたディスク状記録媒体を得るにあたり、回転記録面に入射せしめる光ビームが光ビーム往復偏向手段により多値レベルをとる情報信号に応じて微小振幅をもって往復偏向され、回転記録面上に形成される渦巻状軌跡が所定の変位置をもって回転記録面の回動接線方向と直行する方向に往復変位するものとなされ、かつ、上述の情報信号の周波数が、ディスク状記録媒体に形成された情報記録溝が読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール系におけるサーボコントロール周波数帯域外の周波数帯域、例えば、サーボコントロール周波数帯域より高い周波数帯域に属するものに選定さ

16

周囲に記録部3が拡がり、さらに、中央孔1と記録部3との間にレーベル部5が配されたものとされている。そして、記録部3においては、その内周側、即ち、レーベル部5との境界側に環状の内側端縁領域7が設けられ、また、その外周側に環状の外側端縁領域9が設けられていて、これら内側端縁領域7と外側端縁領域9との間が、多値レベルをとる情報信号が記録されており、光ビームが入射せしめられて記録された情報信号の読取りがなされる領域、即ち、記録トラックが配された記録トラック領域11とされている。

記録トラック領域11には、中央孔1を取り囲む渦巻状に形成された情報記録溝13が、所定のピッチをもって設けられて、記録トラックを形成している。この渦巻状の情報記録溝13は、基体の表面上に一定の深さと一定の溝幅をもって形成されて、記録トラック領域11からの情報信号の読取りがなされる情報再生時において読取り光ビームにより走査されるものとされている。

この第2図に示されるディスク状記録媒体を構

17

18

成する基体の一例の記録トラック領域11における部分は、第1図に拡大図示される如くのものである。

この基体14においては、その表面に形成された渦巻状の情報記録溝13が、深さ t 及び溝幅 w が一定とされたもので、その対向縁部が、多値レベル、例えば、3値レベルをとる情報信号のレベル変化に応じて微小な変位量をもって溝幅方向に往復平行変位し、凹凸の繰返しを形成するものとされている。即ち、第3図Aに示される、前述の如くに、零レベルと正レベル $+a$ と負レベル $-a$ との3値レベルをとる情報信号 S_t のレベル変化に対応して、第3図Bに示される如くに、情報記録溝13の対向縁部の一方が、情報信号 S_t の零レベル、正レベル $+a$ 及び負レベル $-a$ に応じて、夫々、基準位置 P_o 、基準位置 P_o から情報記録溝13の外部側に微小距離 x だけ平行変位した凸部形成位置 P_p 、及び、基準位置 P_o から情報記録溝13の内部側に微小距離 x だけ平行変位した凹部形成位置 P_n をとるものとされ、これと共に、

情報記録溝13の対向縁部の他方が、情報信号 S_t の零レベル、正レベル $+a$ 及び負レベル $-a$ に応じて、夫々、基準位置 P_o 、基準位置 P_o から情報記録溝13の内部側に微小距離 x だけ平行変位した凸部形成位置 P_p 、及び、基準位置 P_o から情報記録溝13の外部側に微小距離 x だけ平行変位した凹部形成位置 P_n をとるものとされる。このようにして、情報記録溝13は、その溝幅 w が一定に保たれたもので、その対向縁部が、例えば、3値レベルをとる情報信号 S_t のレベル変化に応じて微小な変位量をもって溝幅方向に往復平行変位し、凹凸の繰返しを形成するものとされる。斯かる場合、溝幅 w に対する微小距離 x の比は、例えば、 $1/8 \sim 1/6$ 程度に選定される。

そして、上述の情報記録溝13の対向縁部の微小変位量をもっての凹凸の繰返しの周期が、情報信号 S_t の周期に対応するものとされており、この情報信号 S_t の周波数は、情報再生時において情報記録溝13が読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール

19

ール系におけるサーボコントロール周波数帯域より高い周波数帯域に属するものに選定されている。従って、第2図に示される例の情報記録溝13には、情報記録溝13が読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール系におけるサーボコントロール周波数帯域より高い周波数帯域に属する周波数を有する3値レベルをとる情報信号 S_t が、対向縁部の微小変位量をもっての凹凸の繰返しの形で記録されていることになる。なお、情報記録溝13の深さ t は、例えば、読取り光ビームの波長の $1/8$ に選定される。

このように形成された対向縁部に凹凸を有する情報記録溝13が読取り光ビームにより走査されるとき、情報記録溝13を走査して反射した読取り光ビームを並設された一対の受光素子で受け、両受光素子の出力の差を求めてプッシュプル信号を得ると、斯かるプッシュプル信号中には、低域成分として、情報記録溝13に対する読取り光ビームのトラッキング状態を示すトラッキング・エ

20

ラー信号が、また、高域成分として、情報記録溝13の対向縁部の微小変位量をもっての凹凸に基づいて得られる情報信号 S_t の読取り出力が含まれることになる。このプッシュプル信号に含まれる情報信号 S_t の読取り出力は、ハイパスフィルタを通じて、トラッキング・エラー信号とは区別して取り出され得るものとなる。

上述の如くの情報記録溝13が形成された基体14を得るにあたっては、それを複製するためのディスク原盤が、ガラス基板上に配されたフォトレジスト層に、現像処理が施された後において、第1図及び第3図Bに示される基体14の表面に形成された情報記録溝13と同様な溝が形成されるものとされる。即ち、ガラス基板上に配されたフォトレジスト層に、情報信号 S_t に対応して、深さ及び溝幅が一定とされ、その対向縁部が情報信号 S_t のレベル変化に応じて微小変位量をもって溝幅方向に往復平行変位し、凹凸の繰返しを形成するものとされた溝が形成されるのである。

斯かる深さが一定とされる溝は、一定の強度を

21

22

有するものとされた光ビームをガラス基板上のフォトレジスト層に入射させ、その入射位置を情報信号 S_1 のレベル変化に応じて変化させる露光を行い、その後フォトレジスト層に対する現像処理を行うことにより形成することができる。このため、困難が伴われるフォトレジスト層に対する“深さ制御”は必要とされず、従って、比較的容易に遂行されるプロセスにより、ガラス基板上に配されたフォトレジスト層に、深さ及び溝幅が一定とされ、その対向縁部が情報信号 S_1 のレベル変化に応じて微小変位量をもって溝幅方向に往復平行変位し、凹凸の繰返しを形成するものとされた溝が形成されたディスク原盤を作成でき、さらに、それから、適正な情報記録溝13を有するものとされた基体14を容易に得ることができる。そして、その結果、基体14に形成された情報記録溝13が読取り光ビームにより走査されることに基づいて再生される情報信号は、良好なリニアリティをもって得られることになる。

上述の如くにして得られる第1図に示される基

2 3

図、第6図)

第5図は、上述の如くの本発明に係るディスク状記録媒体を得るため用いられるディスク状記録媒体の製造装置の一例の要部を示す。

このディスク状記録媒体の製造装置の一例の要部においては、レーザー光源21が設けられており、このレーザー光源21は、例えば、ヘリウム・ネオン・レーザーやアルゴン・レーザー等で構成される。レーザー光源21からの平行ビームとされたレーザー光ビーム22が、ノイズ低減器23及びミラー24を経た後、レンズ25で屈折されて光ビーム偏向器26に入射せしめられる。

一方、多値レベルをとる情報信号、例えば、前述の如くの3値レベルをとる情報信号 S_1 を発生する信号源41が設けられており、この情報信号 S_1 は電圧制御発振器42の制御端に供給される。電圧制御発振器42は、例えば、 200MHz を中心とし、 $200\text{MHz} \pm 20\text{MHz}$ の範囲で変化する周波数を有する信号を発生するものとされており、その出力端に、情報信号 S_1 に応じて2

2 5

体14を有するものとされるディスク状記録媒体は、第4図に示される如く、基体14の情報記録溝13が形成された表面に、薄い反射層15が設けられ、さらに、反射層15上に保護層17が設けられて構成される。反射層15は、基体14に形成された情報記録溝13及び情報記録溝13間の部分に互って設けられ、従って、反射層15も情報記録溝13に対応する溝を形成することになる。また、保護層17は、反射層15の溝を埋め、平面とされた外表面を有するものとして設けられる。

このように構成されるディスク状記録媒体においては、基体14側から読取り光ビームが入射せしめられて、情報記録溝13の走査が行なわれ、基体14と反射層15との境界面において反射された読取り光ビームが並設された一対の受光素子で受けられてプッシュプル信号が形成され、それからトラッキング・エラー信号と情報信号 S_1 の読取り出力とが得られるようにされる。

G-2 ディスク状記録媒体の製造装置(第5

2 4

$00\text{MHz} \pm 20\text{MHz}$ の範囲で周波数が変化せしめられた周波数変調信号 S_a が得られる。この周波数変調信号 S_a は、振幅調整部43に供給されて端子44からの制御信号 C_a に応じて振幅調整された後、振幅変調部45に供給され、必要に応じて、端子46からの同期信号 C_s に応じた周期的な振幅変調がなされて周波数変調信号 $S_{a'}$ とされる。そして、周波数変調信号 $S_{a'}$ が、増幅器47を介して、光ビーム偏向器26の制御端子26aに供給される。

光ビーム偏向器26は、音響光学変調器で構成され、第6図に示される如く、制御端子26aに供給される周波数変調信号 $S_{a'}$ により制御され、周波数変調信号 $S_{a'}$ の周波数に対応する周波数を有する超音波を発生する超音波発生部51と、超音波発生部51より発生された超音波を伝播せしめて音響光学効果を生ぜしめる媒質52と、媒質52を挟んで超音波発生部51に対向する超音波吸収部53とを備えている。そして、第6図に示される如く、レンズ25からのレーザー光ビーム

2 6

22が、媒質52に所定の入射角を有した入射レーザ光ビーム22aとして入射せしめられる。この入射レーザ光ビーム22aは、周波数変調信号Sa'の周波数に対応する周波数、即ち、 $200\text{MHz} + 20\text{MHz}$ の範囲で変化する周波数を有する超音波が伝播する媒質52中で音響光学効果による回折を生じ、1次回折光22bが、回折しない0次光22cに対して所定の回折角 2θ をもって媒質52から出る。

斯かる1次回折光22bに関する回折角 2θ は、入射レーザ光ビーム22aに波長を λ 、媒質52中の超音波の周波数を f 、媒質52中の超音波の伝播速度を v とすると、ブラッグ条件から、

$$2\theta = \frac{\lambda \cdot f}{v}$$

で規定される。ここで、 λ 及び v は不変であるので、回折角 2θ は f に比例して変化することになる。そして、媒質52中の超音波の周波数 f は、 $200\text{MHz} + 20\text{MHz}$ の範囲で変化するものとされているので、回折角 2θ は、斯かる超音波

の周波数 f の $200\text{MHz} + 20\text{MHz}$ の範囲での変化に応じて変化する。従って、光ビーム偏向器26を構成する音響光学変調器の媒質52から出る1次回折光22bは、超音波発生部51により発生される超音波の周波数 f の $200\text{MHz} + 20\text{MHz}$ の範囲での変化に応じて偏向されることになり、結局、制御端子26aに供給される周波数変調信号Sa'の周波数変化、従って、信号源41からの情報信号Stに応じた偏向を受けることになる。この偏向は、1次回折光22bにとって、微小振幅をもった往復偏向となる。このように信号源41からの情報信号Stに応じた微小振幅をもった往復偏向を受けて、光ビーム偏向器26を構成する音響光学変調器の媒質52から出る1次回折光22bが、レンズ27で屈折された後、1次回折光22bのみを通す開口部28を通過し、被偏向レーザ光ビーム22'としてミラー29に向かう。

この被偏向レーザ光ビーム22'は、ミラー29、レンズ30及びミラー31を介して対物レン

27

ズ32に導かれ、対物レンズ32により集束されて、回転記録媒体61に入射せしめられる。

回転記録媒体61は、例えば、円盤状の基体上にフォトリソ層が設けられて回転記録面が形成されるものとされ、モータ62により回動されるターンテーブル63にその回動軸に中央孔が一致せしめられて装着され、所定の回転速度で回動される。

斯かる回転記録媒体61に対して、対物レンズ32を経た被偏向レーザ光ビーム22'が、その偏向方向が回転記録面の回動接線方向に直交する方向、即ち、回転記録媒体61の径方向に一致するようになされて入射せしめられ、さらに、例えば、送り駆動部64によってレンズ30、ミラー31及び対物レンズ32が一体的に回転記録媒体61の径方向に移動せしめられることにより、その入射位置が回転記録媒体61の径方向に徐々に移動せしめられて、回転記録面に、被偏向レーザ光ビーム22'の渦巻状軌跡が、所定のピッチを有し、回転記録媒体61の中央孔を取り囲んで形

29

28

成される。なお、レンズ30は、対物レンズ32の実効開口数を制限する役割を果たすべく配されている。

このようにして、回転記録媒体61の回転記録面に所定のピッチを有して形成される被偏向レーザ光ビーム22'の渦巻状軌跡は、その各1周が、その幅を回転記録面上での被偏向レーザ光ビーム22'の直径に対応する一定のものとし、また、被偏向レーザ光ビーム22'の微小振幅をもった往復偏向に基づいて、その対向縁部が被偏向レーザ光ビーム22'の偏向方向、即ち、回転記録面の回動接線方向に直交する方向に微小変位量をもって往復変位するものとされる。この対向縁部の微小変位量をもった往復変位は、被偏向レーザ光ビーム22'の往復偏向状態、従って、信号源41からの情報信号Stの3値レベルをとる波形に応じて凹凸の繰返しとされる。そして、この場合、斯かる渦巻状軌跡のピッチ、幅及び対向縁部の微小変位量をもった凹凸の寸法関係が、ピッチが幅の2～3倍程度となり、対向縁部の凹

30

凸の変位量が幅の $1/8 \sim 1/6$ 程度となるように、回転記録媒体61の回転記録面に被偏向レーザ光ビーム22'を入射させる光学系、及び、レンズ30、ミラー31及び対物レンズ32を一体的に回転記録媒体61の径方向に移動させる送り駆動部64が設定される。

なお、光ビーム偏向器26の制御端子26aに供給される周波数変調信号 S_a' が、振幅変調部45において同期信号 C_s による振幅変調を受けるものとされる場合には、光ビーム偏向器26から出る1次回折光22bが、同期信号 C_s に応じた変化を有するものとされ、従って、被偏向レーザ光ビーム22'が同期信号 C_s に応じた変化を有するものなり、その結果、回転記録媒体61の回転記録面に形成される被偏向レーザ光ビーム22'の渦巻状軌跡に、同期信号 C_s に応じた部分、即ち、同期信号部が、例えば、断続パターンをもって形成される。このような被偏向レーザ光ビーム22'の渦巻状軌跡が形成される回転記録媒体61の回転記録面はフォトレジスト層で形成され

ているので、このフォトレジスト層に上述の如くの渦巻状軌跡の露光パターンが形成されることになる。

そして、その後、記録媒体形成手段により、渦巻状軌跡の露光パターンが形成されたフォトレジスト層に対する現像処理及びその他の処理が施されて、回転記録媒体61上に被偏向レーザ光ビーム22'の渦巻状軌跡に応じた突出部もしくは溝が形成され、この突出部もしくは溝が形成された回転記録媒体61に基づいて、フォトレジスト層上に形成された渦巻状軌跡に対応する形状を有した、一定の深さの案内溝が設けられたディスク状記録媒体の基体が複製される。

このようにして、その深さ及び幅が一定とされ、その対向縁部が、信号源41からの情報信号 S_i に応じた、所定の変位量を有する溝幅方向の凹凸の繰返しでなる往復変位が設けられたものとされた情報記録溝が設けられたディスク状記録媒体の基体が得られるのである。そして、斯かるディスク状記録媒体の基体に設けられた情報記録溝は、

3 1

ディスク状記録媒体が完成された後、読取り光ビームで走査されることになるが、その深さが、例えば、読取り光ビームの波長の $1/8$ に相当するものとされる。

また、上述の信号源41からの情報信号 S_i が、その周波数を、情報記録溝が読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール系におけるサーボコントロール周波数帯域より高い周波数帯域に属するものとするものに選定されている。従って、ディスク状記録媒体の基体に設けられた情報記録溝には、それが読取り光ビームにより走査される際に形成されるトラッキング・サーボコントロール系におけるサーボコントロール周波数帯域より高い周波数帯域に属する周波数を有するものとされた情報信号 S_i が書き込まれていることになる。

さらに、前述の記録媒体形成手段により、上述の如くにして得られる基体の渦巻状の情報記録溝が形成された表面に反射層が設けられ、さらに、反射層上に保護層が設けられて、第4図にその記

3 2

録トラック部における断面が示される如くの本発明に係るディスク状記録媒体が得られる。

G-3 変形例

なお、上述の本発明に係るディスク状記録媒体の例における渦巻状の情報記録溝13には、3値レベルをとる情報信号 S_i が記録されており、また、本発明に係るディスク状記録媒体の製造装置の例における信号源41は、情報信号 S_i を発生するものとされているが、本発明に係るディスク状記録媒体は、その渦巻状の情報記録溝に記録される情報信号が3値レベルをとるものに限られるものではなく、4値レベル以上の多値レベルをとる情報信号が記録されたものとして、また、上述の本発明に係るディスク状記録媒体の製造装置の例における信号源41も、情報信号 S_i に代えて、4値レベル以上の多値レベルをとる情報信号を発生するものとして、

H 発明の効果

以上の説明から明らかな如く、本発明に係るデ

3 3

3 4

ディスク状記録媒体は、渦巻状の情報記録溝に多値レベルをとる情報信号が比較的容易に遂行されるプロセスをもって記録されて、情報再生時には、記録された情報信号が、トラッキング・サーボコントロール系において必要とされるトラッキング・エラー信号とは区別されて、良好なりニアリティをもって再生されるものとなされる。従って、本発明に係るディスク状記録媒体によれば、情報の質の低下をまねくことなく、記録情報の高密度化を図ることができることになる。

また、本発明に係るディスク状記録媒体の製造装置によれば、比較的簡単な構成をもって、確実に、多値レベルをとる情報信号が記録された渦巻状の情報記録溝を有するディスク状記録媒体を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

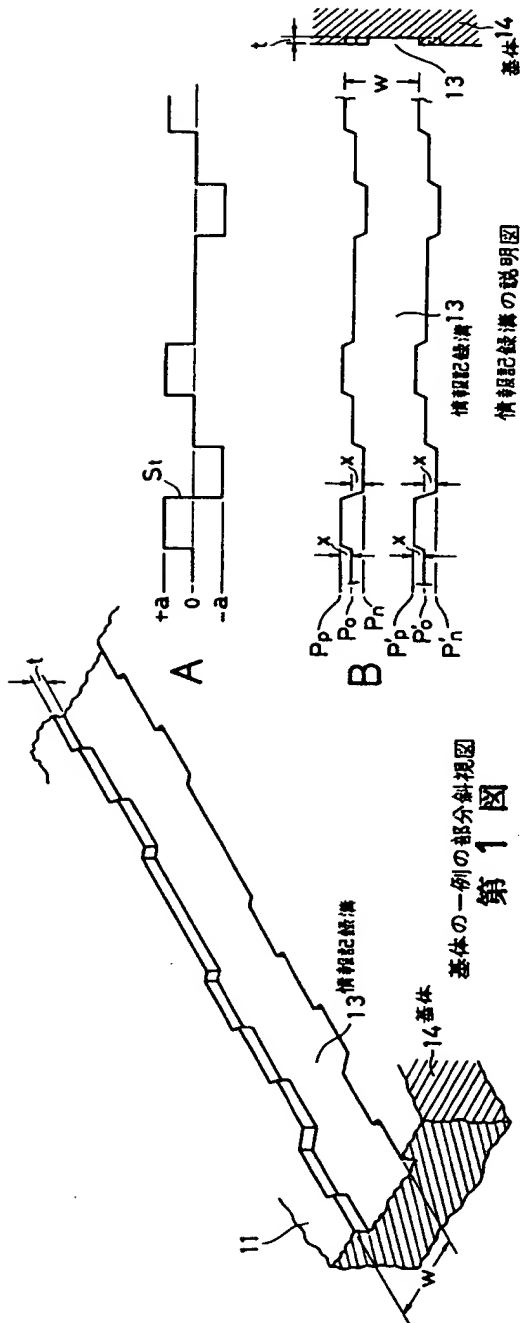
第1図は本発明に係るディスク状記録媒体の一例における基体の一部分を示す部分斜視図、第2図は本発明に係るディスク状記録媒体の一例を示

す平面図、第3図は第1図に示される基体における情報記録溝の説明に供される図、第4図は第2図に示されるディスク状記録媒体の例における記録部の部分断面図、第5図は本発明に係るディスク状記録媒体の製造装置の一例の要部を示す構成図、第6図は第5図に示されるディスク状記録媒体の製造装置の一例における光ビーム偏向器の説明に供される図、第7図は従来の光学ディスクの製造プロセスの説明に供される図である。

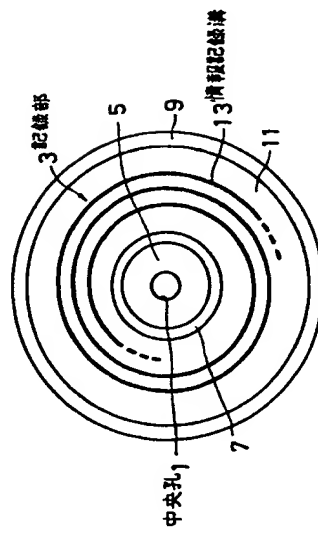
図中、1は中央孔、3は記録部、13は情報記録溝、14は基体、15は反射層、21はレーザ光源、26は光ビーム偏向器、32は対物レンズ、41は信号源、42は電圧制御発振器、61は回転記録媒体である。

代理人 弁理士 神 原 貞 昭

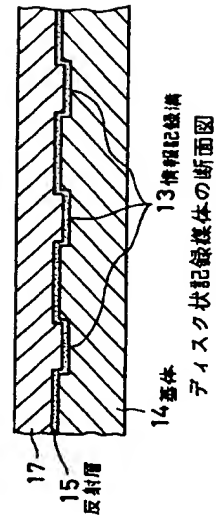




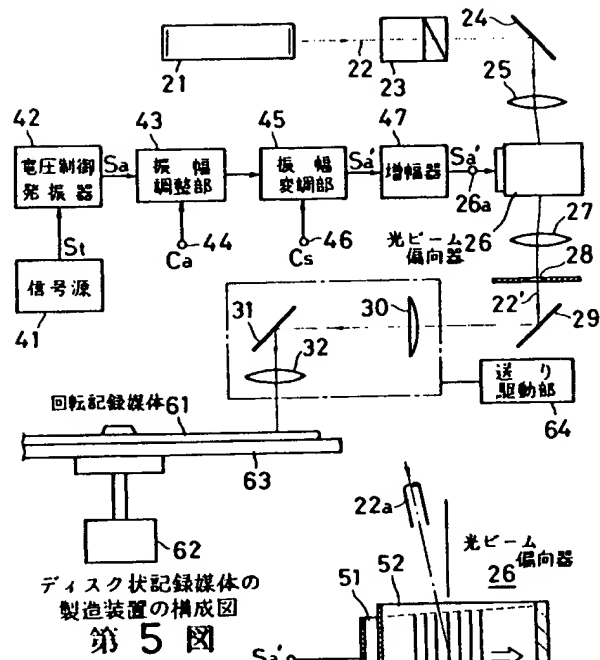
三 無



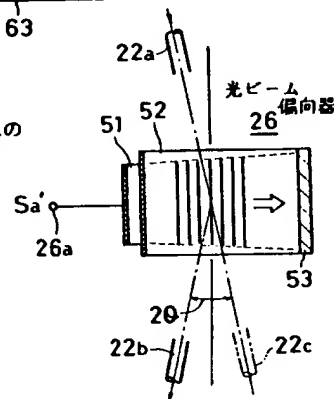
ディスク状記録媒体の平面図



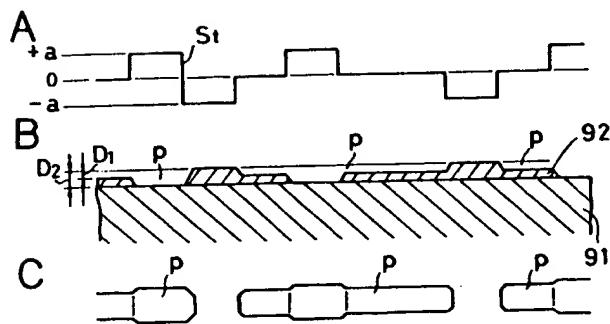
第 4 区



ディスク状記録媒体の製造装置の構成図
第5図



光ビーム偏向器の説明図
第6図



従来のディスク原盤の説明図

第7図